บทที่ 5
วิจารณ์ผลการทดลอง

1.การแยกเชื้อรา

จากการแยกเชื้อราจากเนื้อเยื่อผิวมะม่วงที่เกิดโรคแอนแทรคโนส พบว่าโคโลนีมีลักษณะกลม ขอบเรียบมีการเจริญแบบวงแหวนเป็นชั้นๆ เส้นใยมีสีขาวถึงขาวอมเทา มีผนังกั้น เมื่อเลี้ยงไว้นาน 10-14 วันมีการสร้างกลุ่มสปอร์ สีส้ม สปอร์เป็นเซลล์เดียว ใส ไม่มีสี รูปร่างยาวรี ถึงทรงกระบอก ปลายมน ขนาดโดยเฉลี่ย 5.5 x 17 μm ซึ่งใกล้เคียงกับการทดลองของอนุวัฒน์ (2545) ที่ทำการแยกเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporiodies* พบว่ามีขนาดของสปอร์โดยเฉลี่ย 3.5x12.3 μm เป็นเซลล์เดียว ใส รูปร่างยาวรี ปลายมน และ Sutton (1980) ศึกษาพบว่า conidia ของเชื้อราชนิดนี้มีขนาดประมาณ 3.5-6 x 12-17 μm ลักษณะตรง รูปทรงกระบอก ปลายมน ซึ่งอาจแตกต่างกันบ้างเล็กน้อย

2. การสกัดสารจากดีปลี

จากการนำผลดีปลีที่บดละเอียดมาสกัดด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ เอทานอล 95 % โดยทำการสกัดซ้ำ 3 ครั้งได้สารสกัดหยาบ ปริมาณ 121 กรัม คิดเป็นร้อยละ 12.1 ของน้ำหนักดีปลีแห้ง มีลักษณะสีแดงคล้ำ ใส และข้นหนืด ซึ่งเมื่อถูกผิวหนังหรือบริเวณเนื้อเยื่ออ่อนจะรู้สึกแสบร้อน มีกลิ่นฉุน ซึ่งปริมาณที่ได้ใกล้เคียงกับการทดลองของเนตรนภา (2541) ที่ได้สกัดสารจากดีปลีด้วยไดคลอโรมีเทนได้ส่วนสกัดหยาบร้อยละ 10.12 และ กฤษณา (2546) ได้ปริมาณสกัดหยาบจากดีปลีที่สกัดด้วย เอทานอล ปริมาณร้อยละ 9.7 ซึ่งความแตกต่างของปริมาณสารสกัดหยาบที่ได้นี้อาจมีสาเหตุมาจากปัจจัยหลายอย่างเช่น พันธุ์พืช แหล่งเพาะปลูก ช่วงฤดูกาลเก็บเกี่ยว อายุของพืชที่นำมาใช้สกัด การบำรุงรักษา การเก็บรักษาพืช วิธีการสกัด และตัวทำละลายที่นำมาสกัด เป็นต้น

3.การแยกกลุ่มสารองค์ประกอบด้วยวิธี TLC

จากการแยกองค์ประกอบของสารสกัดหยาบจากดีปลีโดยวิธี TLC และตรวจสอบด้วยการรมไอโอดีนพบว่า ตัวทำละลายเคลื่อนที่ทุกอัตราส่วนทำให้เกิดการแยกสารหรือการเคลื่อนที่สารแตกต่างกันทั้งนี้ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติความมีขั้ว โดยสารประกอบที่มีขั้วก็จะละลายได้ดีในตัวทำละลายมีขั้ว สารประกอบไม่มีขั้วก็จะละลายในตัวทำละลายที่ไม่มีขั้ว (กฤษณา, 2537) และอัตราการเคลื่อนที่ของสารนั้นยังขึ้นอยู่กับความอิ่มตัวของตัวทำละลายเคลื่อนที่ เวลาที่ใช้ในการแยกสาร และ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

อุณหภูมิ จากการทดลองนี้พบว่าตัวทำละลายเคลื่อนที่ที่เหมาะสมคือ hexane : ethyl acetate : methanol ในอัตราส่วน 75 : 23 : 2 แต่การรมด้วยไอโอดีนเพียงอย่างเดียวอาจจะยังไม่มีความชัดเจนว่าสารองค์ประกอบที่เราต้องการนั้นอยู่ที่ตำแหน่ง R_f ใด จึงต้องทำการพ่นด้วยสปอร์ของเชื้อรา นอกจากนี้มีข้อเสียในการตรวจสอบการเคลื่อนที่ของสารเนื่องจากเมื่อนำแผ่น TLC ออกจากแท้งค์แล้ว สีของไอโอดีนที่เป็นสีเหลืองจะจางไปอย่างรวดเร็ว ดังนั้นอาจจะต้องใช้วิธีการตรวจสอบการเคลื่อนที่ของสารด้วยวิธีอื่น เช่น ส่องด้วยแสง UV จึงจะเห็นได้ชัดขึ้น

4.การทดสอบฤทธิ์ควบคุมเชื้อราโดยวิธี TLC-bioassay

4.1 ฤทธิ์ควบคุมเชื้อราของสารสกัดหยาบที่สกัดด้วยเอทานอล

เมื่อนำแผ่น TLC ที่ได้ผ่านการ develop ด้วยตัวทำละลายเคลื่อนที่อัตราส่วนต่างๆ แล้วนำมาตรวจสอบทางชีววิทยา โดยวิธี TLC-biassay พบว่าแผ่น TLC จากตัวทำละลายเคลื่อนที่อัตราส่วนต่างๆ มีแถบสารที่สามารถยับยั้งหรือต้านทานการเจริญ (inhibited zone) ของเชื้อรา *C. cladosporioides* ได้โดยปรากฏเป็นวงสีขาว (clear zone) แต่การปรากฏวงขาวที่ได้นั้นมีความกว้างแตกต่างกัน โดยอัตราส่วนที่ดีที่สุดที่มองเห็นวงขาวกว้างที่สุด และแยกออกจากกันได้ชัดเจนคือ อัตราส่วน 75 : 23 : 2 และเป็นบริเวณที่อยู่ในช่วงกลางแผ่น ไม่อยู่สูงมากนัก จึงเลือกนำอัตราส่วนนี้ไปใช้ในขั้นตอนการเทคอลัมน์

4.2 การเปรียบเทียบฤทธิ์ควบคุมสารสกัดหยาบดีปลีที่สกัดด้วยตัวทำละลายต่างกัน

จากการนำแผ่น TLC ที่หยดด้วยสารสกัดหยาบเอทานอลจากตัวทำละลายต่างชนิดกันได้แก่ สารสกัดหยาบดีปลีจากเอทานอล สารสกัดหยาบจากเฮกเซน สารสกัดหยาบดีปลีจากคลอโรฟอร์ม และสารสกัดหยาบดีปลีจากเมทานอล แล้ว develop ด้วยตัวทำละลายเคลื่อนที่ระบบผสมที่ประกอบด้วย hexane ผสม ethyl acetate และ methanol ในอัตราส่วน 75 : 23 : 2 แล้วนำมาตรวจสอบทางชีววิทยา โดยวิธี TLC-bioassay ด้วยเชื้อรา *C. cladosporioides* พบว่าการแยกสารสกัดหยาบดีปลีที่สกัดด้วยตัวทำละลายทั้ง 4 ชนิดปรากฏวงสีขาวที่ชัดเจนซึ่งแสดงความสามารถในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราชนิดนี้ได้ และมีค่า R_f อยู่ในช่วงเดียวกัน ซึ่งคาดว่า น่าจะเป็นสารออกฤทธิ์ที่มีคุณสมบัติฆ่าเชื้อราที่เป็นสารชนิดเดียวกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

5. การแยกสารออกฤทธิ์ด้วยวิธี Column chromatography

5.1 การแยกสารออกฤทธิ์ด้วยวิธี Column chromatography ด้วยวิธีพิเศษ

ในขณะที่ทำการบรรจุสารสกัดหยาบจากดีปลีลงใน column พบว่าสารสกัดหยาบจากดีปลีมีลักษณะเหนียว ไม่สามารถละลายในน้ำและตัวทำละลายชนิดอื่นได้จึงต้องนำไปผสมซิลิกาเจลและละลายด้วยเมทานอล แล้วระเหยเอาเมทานอลออก สาเหตุที่ต้องทำให้สารสกัดหยาบจากดีปลีอยู่ในรูปผง คือเพื่อให้สะดวกต่อการใช้งานเนื่องจากสารบางชนิดเหนียวและละลายยากอาจจะต้องละลายในตัวทำละลายอื่นที่เหมาะสม แล้วเติม absorbent เช่น celite หรือ silica gel แล้วนำไประเหยเอาตัวทำละลายอื่นออกจนแห้ง สารจะไปเคลือบอยู่บน absorbent อย่างสม่ำเสมอ แล้วจึงบรรจุลงเหนือ column (วีณา, 2534) ปริมาณสารที่แยกได้คือประมาณ 45.7% ซึ่งสาเหตุที่ทำให้ได้ปริมาณที่ต้องการน้อยอาจเนื่องมาจากสารที่ต้องการยังติดอยู่บนผิวหน้าของ silica gel และขณะที่ทำการ develop สารนั้นเกิดการตกผลึกและเกาะตัวอยู่รอบๆ ปลายแท่งคอลัมน์ซึ่งสารนั้นอาจจะเป็นสารออกฤทธิ์ที่ต้องการ

5.2 การตรวจสอบปริมาณองค์ประกอบของสารออกฤทธิ์ด้วยวิธี GC-MS

จากผลการวิเคราะห์สารสกัด ด้วยวิธี GC-MS พบว่า piperine คือสารที่เป็นองค์ประกอบหลักในสารสกัดหยาบจากดีปลี ซึ่งสาร piperine นี้น่าจะเป็นสารที่สามารถต้านเชื้อราได้ สอดคล้องกับการทดลองของ เนตรนภา(2541) ที่ศึกษาสารต้านเชื้อราจากดีปลีที่สกัดจากไดคลอโรมีเทน วิเคราะห์สารสกัดโดยเทคนิคทางสเปคโทรสโคปี พบว่าสารต้านเชื้อราประกอบด้วย piperine และ methyl piperate เช่นเดียวกับ จันทร์ทิพย์(2535) สกัดสารดีปลีเฮกเซน พบว่าสารที่ออกฤทธิ์ฆ่าแมลงกับหนอนกระทู้ผักจากดีปลี ประกอบด้วย piperine และ methyl piperate รวมอยู่ด้วย

6.การทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดหยาบในการควบคุมโรคแอนแทรคโนสในระดับห้องปฏิบัติการ

6.1 การทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดจากดีปลีต่อการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *C. gloeosporioides*

เมื่อนำสาร dp มาทดสอบความเป็นพิษต่อการเจริญของเส้นใย *C. gloeosporioides* โดยวิธี poison food technique ที่ระดับความเข้มข้น 0, 250, 500, 1000 และ 2000 ppm เปรียบเทียบกับสารเคมี benomyl ที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm พบว่าสาร dp ให้ผลยับยั้งการเจริญของเส้นใยได้ 100 % ที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm ขึ้นไปเช่นเดียวกับสารเคมี benomyl ส่วนที่ระดับความเข้มข้น 250 ppm สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใย ได้ 89.91% นอกจากนี้การเจริญของเส้นใยยังมีลักษณะผิดปกติไปคือ เส้นใยจะฟูมากกว่าปกติ เช่นเดียวกับการทดลองของกฤษณา (2546) พบว่าสารสกัดหยาบจากดีปลีที่สกัดด้วยเอทานอล 95% สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของส้นใยเชื้อรา *C. gloeosporioides* ได้ดีที่สุดที่ความเข้มข้น 500 ppm ขึ้นไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

6.2 การทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดจากดีปลีต่อการงอกสปอร์ของเชื้อ *C. gloeosporioides*

เมื่อนำสาร dp มาทดสอบความเป็นพิษต่อการงอกสปอร์ของเชื้อรา *C. gloeosporioides* ที่ระดับความเข้มข้น 0, 250, 500, 1000 และ 2000 ppm เปรียบเทียบกับสารเคมี benomyl ที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm พบว่าสาร dp ให้ผลยับยั้งการงอกของสปอร์ได้ 100% ที่ระดับความเข้มข้นเพียง 250 ppm เช่นเดียวกับสารเคมี benomyl ซึ่งจะเห็นได้ว่าสาร dp นั้นมีประสิทธิภาพสูงมากในการยับยั้งการงอกของสปอร์

7.การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบในการควบคุมโรคแอนแทรคโนสบนผลมะม่วง

จากการทดสอบประสิทธิภาพ การป้องกันการเกิดโรคบนผลมะม่วง โดยชุบผลมะม่วงลงในสารละลายพบว่าสารสกัด dp ให้ผลไม่ชัดเจน อาจเนื่องมาจากสารสกัด dp มีองค์ประกอบที่เป็น piperine และน้ำมัน เมื่อเตรียมเป็นสารละลายไม่สามารถรวมตัวกับน้ำเป็นเนื้อเดียวกันได้ดีเท่าที่ควร จึงส่งผลถึงประสิทธิภาพในการควบคุมโรคบนผลมะม่วง ซึ่งต่างจากการทดลองบนอาหารเลี้ยงเชื้อ ซึ่งแม้ว่าการละลายของสาร สกัด dp จะไม่ดีแต่เส้นใยเชื้อราและสปอร์นั้นสัมผัสกับสารโดยตรง นอกจากนี้ผลมะม่วงที่นำมาทดสอบก็อาจมีเชื้อราสาเหตุของโรคแฝงอยู่ก่อนแล้ว ทำให้สาร dp ไม่สามารถควบคุมการเกิดโรคได้ และทำให้ระดับความรุนแรงของโรคเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ซึ่งความรุนแรงของโรคที่เกิดขึ้นนั้นอาจจะไม่ได้เกิดจากการเข้าทำลายจากเชื้อราเพียงชนิดเดียว ในการทดลองครั้งนี้ยังปรากฏโรคขั้วผลเน่าอีกด้วยทำให้มีการเกิดโรคถึง 2 โรคในผลมะม่วง และเชื้อสาเหตุของโรคทั้งสองอาจส่งเสริมกันในการเจริญบนผลมะม่วง ซึ่งในขั้นตอนการคัดเลือกผลมะม่วงที่จะนำมาทดลองนั้นเราไม่สามารถทราบได้ว่าผลมะม่วงแต่ละผลมีเชื้อราสาเหตุของโรคอยู่ก่อนแล้วหรือไม่ เพราะโรคผลเน่าจะแสดงอาการออกมาเมื่อผลสุกเท่านั้น (ดนัย, 2543) จึงทำให้การทำลายของเชื้อโรคมีมากขึ้นเมื่อบวกกับการที่เราปลูกเชื้อสาเหตุโรคเข้าไป นอกจากนี้ขณะที่ผลมะม่วงเริ่มสุกจะมีการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีหลายประการ เช่น ปริมาณกรดลดลง น้ำตาล การสร้างเอทธิลีนเพิ่มขึ้น ความนุ่มของผล ซึ่งการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้มีผลในการช่วยเชื้อราให้เจริญได้ดีและการที่เนื้อเยื่อพืชอ่อนแอลงทำให้อาการของโรคพัฒนาได้ดีขึ้นเมื่อผลไม้สุกมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกัน จริงแท้ (2541) กล่าวว่า ขณะที่ผลไม้ยังอ่อนจะมีปริมาณกรดอยู่สูงทำให้ pH ต่ำไม่เหมาะต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์แต่เมื่อผลไม้สุกปริมาณกรดมักจะลดลงต่ำลง และมีการเปลี่ยนแป้งไปเป็นน้ำตาลหรือมีการสังเคราะห์น้ำตาลมากขึ้น ซึ่งน้ำตาลเป็นอาหารที่ดีของเชื้อราสาเหตุโรคพืชอย่างหนึ่ง แต่อย่างไรก็ตามสารสกัดจากดีปลีที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm นั้นสามารถควบคุมการเกิดโรคแอนแทรคโนสได้ดี โดยไม่ปรากฏการเกิดโรคแอนแทรคโนสขึ้นแต่พบโรคขั้วผลเน่าแทน ซึ่งต่างจากกรรมวิธีควบคุมที่พบทั้ง 2 โรค

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

สำหรับการสูญเสียน้ำหนักผลมีค่าเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ทั้งนี้เนื่องมาจากการสูญเสียน้ำ ซึ่งอาจจะเกิดจากการระเหยของน้ำออกจากผลมะม่วง ผลมะม่วงที่แก่เต็มที่ จะมีนวลหรือไขปกคลุมผิวมาก ช่วยลดการสูญเสีย เมื่อเริ่มเข้าสู่ระยะเสื่อม (senescence) ในระยะนี้จะมีการสลายของเนื้อเยื่อต่างๆ มากกว่าการสังเคราะห์จึงเป็นไปได้ว่านวลหรือไขที่ผิวผลมีการเสื่อมสลายไปตามธรรมชาติทำให้การคายน้ำออกจากผลได้ง่าย จึงทำให้ผลมะม่วงมีน้ำหนักที่ลดลง นอกจากนี้การสูญเสียน้ำอาจเกิดจากปัจจัยอื่น เช่น ความชื้นในบรรยากาศ อุณหภูมิ และการเก็บรักษา

ความแน่นเนื้อของผลมะม่วงที่ทำการเก็บรักษาไว้นาน 7 วัน พบว่ามีค่าลดลง ซึ่งสอดคล้องกับงานทดลองของธีราพร (2536) พบว่าความแน่นเนื้อของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้จะลดลงจาก 0.87 kg/cm^2 เป็น 0.56 kg/cm^2 เช่นเดียวกับงานทดลองของวิเชียร (2541) ที่ศึกษาการเคลือบผิวมะม่วงด้วยไคโตซานและเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 25 °C มีค่าความแน่นเนื้อลดลงจาก 25.53 kg/cm^2เป็น 0.53 kg/cm^2 ซึ่งการที่ความแน่นเนื้อมีค่าลดลงนั้น เนื่องจากเมื่อผลไม้เกิดกระบวนการแก่และสุก โครงสร้างจะเปลี่ยนแปลงไป ผลไม้ดิบจะมีลักษณะแข็ง เมื่อสุกจะมีลักษณะอ่อนนิ่มลง เพราะการเปลี่ยนแปลงของโมเลกุลต่างๆ ภายในผนังเซลล์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเพคติน (pectin) ซึ่งเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของผนังเซลล์ แต่เดิมเมื่ออยู่ในผนังเซลล์ของผลไม้ดิบจะอยู่ในรูปของ protopectin ซึ่งละลายน้ำไม่ได้ (insoluble pectin) เมื่อผลไม้สุกจะสลายตัว เป็นเพคตินซึ่งละลายน้ำได้ (ดนัย, 2540 และจริงแท้, 2541)

สำหรับการเปลี่ยนแปลงของสีผิวมะม่วงนั้นโดยการวัดออกมาเป็นค่า L, a* และ b* พบว่า L มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นซึ่งค่า L เป็นค่าที่บอกถึงความสว่างถ้ายิ่งเข้าใกล้ 100 ส่วน ค่า a* , b* มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเช่นกัน เป็นค่าที่บอกว่าเมื่อ a* มีค่าเป็นบวกเพิ่มขึ้นจะมีสีเขียวลดลง และค่า b* เป็นบวกแสดงว่าผลมีสีออกเหลือง การเปลี่ยนแปลงสีผิวเปลือกผลเป็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของผลในระหว่างการสุกโดยผลที่อยู่ในระยะแก่จัดเมื่อเก็บรักษา จะมีการเปลี่ยนแปลงสีเปลือกจากสีเขียวไปเป็นสีเหลือง รวมทั้งสีเนื้อด้วย เป็นเพราะเกิดการเปลี่ยนแปลงของรงควัตถุ ที่มีอยู่ในผลมะม่วงโดยมีการสลายคลอโรฟิลล์และมีการสังเคราะห์แคโรทีนอยด์เพิ่มขึ้น จึงทำให้สีผิวเปลือกผลมะม่วงเปลี่ยนเป็นสีเหลือง (ศิวพร, 2539) ซึ่งตรงกับค่า H° ที่คำนวณได้ แต่ทั้งนี้ก็ยังขึ้นอยู่กับพันธุ์ของมะม่วงด้วย บางพันธุ์อาจมีการเปลี่ยนแปลงของสีเปลือกจากสีเขียวเป็นสีเหลืองไม่มากนัก

สำหรับการตรวจคุณภาพทางด้านเคมีนั้นพบว่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ก็มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ส่วนปริมาณกรดรวม (TA) จะมีค่าลดลง ซึ่งค่าทั้งสามมีความสัมพันธ์กันและเกี่ยวข้องกับการสุกของผลมะม่วง กล่าวคือมะม่วงจะมีรสหวานขึ้นเพราะมีค่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) เพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากใน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ขณะที่ผลมะม่วงยังไม่แก่หรือยังไม่สุกนั้นจะมีการสะสมอาหารในรูปแป้ง และต่อมาเมื่อสุกจะเริ่มเปลี่ยนแป้งเป็นน้ำตาลจึงทำให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้เพิ่มขึ้น (จริงแท้, 2541) ส่วนปริมาณกรดรวม (TA) ที่มีค่าลดลงเมื่อเกิดการสุกนั้น อาจเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของกรดอินทรีย์ที่เปลี่ยนไปเป็นสับสเตรท จึงมีผลทำให้ปริมาณของ H^+ ลดลง และทำให้ pH เพิ่มขึ้น และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ (TSS) ต่อปริมาณกรดรวม (TA) มีค่าเพิ่มขึ้น ซึ่งจะเป็นตัวบ่งชี้รสชาติของผลไม้ได้

สำหรับเรื่องการยอมรับของผู้ทดสอบ พบว่าผลมะม่วงน้ำดอกไม้ที่ทดลอง ไม่ค่อยได้รับการยอมรับเท่าที่ควร อาจเนื่องจากผู้ทดสอบมีความชอบแตกต่างกัน บางคนอาจจะชอบรสเปรี้ยว บางคนอาจจะชอบรสหวาน และบางคนอาจจะไม่ชอบในรสชาติของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ นอกจากนี้ปัจจัยอีกประการหนึ่งที่ทำให้เกิดความแตกต่างของผู้ประเมินก็คือ ความสม่ำเสมอของผลมะม่วงที่นำมาใช้ทดลองซึ่งแต่ละผลอาจมีอัตราการสุกที่ไม่เท่ากัน หรืออาจจะเป็นผลมะม่วงที่เก็บจากต่างต้นกัน

จากผลการทดลองนี้แสดงให้เห็นว่า สารสกัดจากดีปลีมีประสิทธิภาพในการควบคุมเชื้อรา *C. gloeosporioides* สาเหตุโรคแอนแทรคโนสของมะม่วง โดยเฉพาะเมื่อทดสอบการยับยั้งการเจริญของเส้นใยและการยับยั้งการงอกของสปอร์ในจานเลี้ยงเชื้อ พบว่า สารสกัด dp มีประสิทธิภาพสูงมาก แต่ในด้านการนำสารออกฤทธิ์จากดีปลี มาใช้ป้องกันการเกิดโรคบนผลมะม่วงหลังการเก็บเกี่ยวนั้น ยังให้ผลไม่ดีเท่าที่ควร ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก วิธีการและสารละลายที่ใช้เป็นตัวชะ (eluting solvent) ในการแยกสารออกฤทธิ์ด้วยวิธี column chromatography อาจยังไม่เหมาะสมกับชนิดของพืช ทำให้ได้สารประกอบเคมีที่สำคัญที่มีผลต่อเชื้อราน้อยเกินไป นอกจากนี้สารออกฤทธิ์ที่สกัดได้ในครั้งนี้มีเพียง piperine ที่เป็นองค์ประกอบหลัก ซึ่งการออกฤทธิ์ของ piperine เพียงชนิดเดียวอาจมีประสิทธิภาพไม่ดีนัก อาจจะต้องมีสารอื่นเสริมฤทธิ์การทำงาน ดังเช่นการทดลองของจันทร์ทิพย์ (2535) ที่สกัดสารจากผลดีปลีและทดสอบฤทธิ์ในการฆ่าหนอนกระทู้ผัก รายงานว่า guineesine และ pipercide จะเสริมฤทธิ์ซึ่งกันและกัน

อย่างไรก็ตามจากการทดลองครั้งนี้ยังเป็นเพียงการศึกษาเบื้องต้นในการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวซึ่งอาจจะต้องมีการศึกษาการใช้สารสกัดจากดีปลีในผลมะม่วงตั้งแต่ในแปลง ทั้งนี้ดังที่กล่าวตอนต้นว่าเชื้อรา *C. gloeosporioides* เป็นเชื้อราที่แฝงตั้งแต่อยู่บนต้น ดังนั้นอาจจะต้องทำการศึกษาถึงผลกระทบต่อสรีรวิทยาและการเจริญเติบโตตั้งแต่อยู่ในแปลงต่อไป

จากผลการทดลองครั้งนี้ยืนยันความเป็นไปได้ในการใช้สารสกัดหยาบจากดีปลี เพื่อยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *C. gloeosporioides* ซึ่งน่าจะเป็นแนวทางที่ดีในการใช้สารจากธรรมชาติเพื่อทดแทนการใช้สารเคมีทางการเกษตรในอนาคตต่อไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีของการใช้สาร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ทดแทนสาร benomyl เพื่อควบคุมโรคแอนแทรคโนสหลังการเก็บเกี่ยวของผลมะม่วง ซึ่งในปัจจุบันนี้เกษตรกรยังมีการใช้อยู่แต่สำหรับมะม่วงที่ส่งออกขายยังต่างประเทศ และคาดว่าจะถูกห้ามใช้หรือห้ามนำเข้ามะม่วงที่ชุบสารเคมีชนิดนี้ในอนาคตอันใกล้นี้ เนื่องจากดีปลีเป็นพืชเครื่องเทศและสมุนไพรที่นิยมนำมาบริโภคกันอย่างแพร่หลาย มีความปลอดภัย แต่จากข้อมูลนี้เป็นการศึกษาเบื้องต้นเท่านั้น การที่จะนำสารสกัดจากดีปลีใช้ประโยชน์เชิงธุรกิจอย่างแท้จริง ยังต้องการการศึกษาอีกมาก ทั้งในลักษณะความคงตัวของสารออกฤทธิ์ และ การพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เป็นต้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved